

**Dialysator aus gestapelten Membranen**

**Publication number:** DE1792446  
**Publication date:** 1971-04-29  
**Inventor:** HOELTZENBEIN JOSEF DR MED  
**Applicant:** HOELTZENBEIN JOSEF DR MED  
**Classification:**  
- international:  
- European: B01D13/00B6; B01D13/00D6  
**Application number:** DE19681792446 19680904  
**Priority number(s):** DE19681792446 19680904

**Report a data error here**

Abstract not available for DE1792446

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



**Offenlegungsschrift 1 792 446**

Aktenzeichen: P 17 92 446.8

Anmeldetag: 4. September 1968

Offenlegungstag: 29. April 1971

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung: Dialysator aus gestapelten Membranen

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Hoeltzenbein, Josef, Dr. med., 4400 Münster

Vertreter: —

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 13. 3. 1970

Professor Dr.-Ing.  
ROBERT MELDAU  
Dipl.-Ing.  
GUSTAV MELDAU  
Patentanwälte  
H 1234 Prof.M/d

483 GUTERSLOH/W., den.....  
Carl-Bertelsmann-Str. 4  
Telefon (08241)-23454

1792446

Herr  
Dr. med. J. Hoeltzenbein  
44 M ü n s t e r  
Zum Guten Hirten 105

---

Dialysator aus gestapelten Membranen

---

Gegenstand der Erfindung ist ein Dialysator aus gestapelten Membranen sehr dünner, submikroporöser Häute mit planebenen Oberflächen. Solche Dialysatoren sind in sehr vielen verschiedenen Formen ausgebildet worden.

Die Erfindung löst die Aufgabe, solche Membrandialysatoren aus Stapeln submikroporöser Häute auszubilden, so daß sie nur aus solchen Häuten und kanalbildenden Abstandhaltern stapelbar sind und die Dialyseflüssigkeiten die gesamten Außenwände der Membranstapel statistisch gleichmäßig in ununterbrochenem Betrieb beaufschlagen derart, daß bei z.B. rechteckiger Ausbildung der Stapel je eine Seitenfläche zum Eintritt der einen Flüssigkeit dient, die gegenüberliegende Wandfläche zu deren Austritt und die rechtwinklig dazu verlaufenden Seitenwände zum Durchtritt der dialysierenden Flüssigkeit im Querstrom.

Im Zusammenhang mit diesem räumlich kontinuierlich wirkenden großoberflächigen Membrandialysator wird die weitere Aufgabe gelöst, die Membranstapel mittels Winkelschienen einzufassen und als Stützen zu halten und Schenkel dieser Winkelschienen gleichzeitig zur flüssigkeitsdichten Abtrennung der 4 Abteile für die Ein- und Austritt der zur Dialyse zusammenwirkenden Flüssigkeiten auszubilden.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht der neue Dialysator aus gestapelten Membranen darin, daß sehr dünne, submikroporöse Häute mit planebenen Oberflächen abwechselnd mit ähnlich dünnen undurchlässigen Platten mit durchgängig gerillten Oberflächen zu einem Membranfilter gestapelt sind, indem die Platten mit abwechselnd längs- und querverlaufenden gegeneinandergerichteten Rillen aufeinander gelegt sind und jede Wand des Stapels gegenüber den anderen Wänden mittels Trennwänden flüssigkeitsdicht abgeschlossen auf ihrer vollen Fläche gleichförmig von Flüssigkeit beaufschlagt einen Teil eines Behälters für eine ununterbrochene Querstromdialyse bildet.

Vorteilhaft ist ferner, daß die Häute und die Rillenplatten gleichgroß und von einfacher geometrischer Form mit senkrechten Wänden ausgebildet sind.

Eine weitere Neuheit besteht darin, daß sein dialysierender Teil nur aus zwei Bauteilen besteht, nämlich den Dialysehäuten und einer Art gegeneinander versetzt angeordneten Rillenplatten.

Eine weitere Verbesserung ist, daß es sich um Rillenplatten handelt, die auf der Ober- und Unterseite mit quer zueinander verlaufenden Rillen versehen sind.

Ein weiteres Merkmal besteht darin, daß die Rillenplatten im Querschnitt dreieckige Rillen mit Flanken aufweisen.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in einigen beispielsweise, aber bevorzugten Ausführungsformen dargestellt:

Figur 1 ist in starker Vergrößerung ein Teil eines Membranstapels nach der Erfindung,

Figur 2 ist in etwas weniger starker Vergrößerung ein Schaubild einer Eckausbildung eines neuen Dialysators,

Figuren 3-5 veranschaulichen sehr dünne Reliefplatten zur Ausbildung der Dialysekanäle,

Figur 6 ist eine beispielsweise und schematische Ausbildung eines Dialysegerätes nach der Anmeldung.

Aus diesen Figuren ergibt sich im einzelnen der folgende Aufbau des neuen Dialysators aus gestapelten Membranen:

Häute 1, die in der praktischen Ausführung dünn und submikroporöse Membranen sind, haben planebene Oberflächen. Sie lassen sich daher, wie Figur 1 zeigt, leicht und beliebig hoch mit ähnlich dünnen undurchlässigen Platten 2 zu einem Membranfilter 5 stapeln. Die dünnen, undurchlässigen Platten 2 sind durchgängig mit Rillen 3 versehen. Diese Rillen beginnen also an einem Ende der Platten 2. Die Rillen erstrecken sich bis an das andere Ende der Platte, wo sie also in einer Außenmündung des Stapels münden. Diese Platten 2 lassen sich nach dem heutigen Stand der Technik mitsamt ihren Rillen 3 nach den jeweiligen Erforder-

nissen leicht chemisch beständig inaktiv gegenüber dem Stoff der Membranen und ebenso abweisend gegenüber den Dialyseflüssigkeiten herstellen.

Ebenso wie die Membranhäute 1 können die Platten 2 aus großen Werkstücken in der gewünschten Form ausgestanzt werden. Nach dem heutigen Stand der Technik ist ferner leicht möglich, Platten 2 mit beliebigen Rippenarten 3 durch Pressen oder Walzen herzustellen.

Man erkennt in Figur 1, daß der Stapel des Membranfilters 5 einfach und zweckmässig mit senkrechten Wänden 4 stapelbar ist. Werden, wie die Figur 1 zeigt, die Platten 2 mit abwechselnd längs- und querverlaufenden gegeneinandergerichteten Rillen gestapelt, also in der Figur 1 abwechselnd mit Rillen, die in der rechten dargestellten Oberfläche enden und in der linken, deren Kanäle jeweils von der gleichen Membran begrenzt sind, so können diese Wände 4 Wandungen von gegeneinander abgeschlossenen Flüssigkeitsabteilen bilden. Diese sind dann auf der ganzen Höhe und Breite statistisch gleichmäßig mit den Dialyseflüssigkeiten beaufschlagbar, die durch die jeweils dazwischenliegende offene Membranwand im Querstrom austauscht.

Die Einheit des Dialysators wird nach Figur 1 gebildet durch je 2 Platten 2 mit längs- und querverlaufenden aufeinander zugerichteten Rillen mit einer dazwischenliegenden Membran. Diese wirksame Dialysatoreinheit besteht daher aus nichts anderem als aus den beiden Bauteilen, nämlich den Dialysehäuten 1 und einer Art von gegeneinander versetzt angeordneten Rillenplatten 2. In Figur 2 ist ein Dialysator aus gestapelten Membranen in einer gegenüber der Figur 1 verkleinerten, gegenüber der tatsächlichen Ausführung aber immer noch

stark vergrößerten Ausführung gemeinsam mit den Eckstützen 7 - 9 für die Stapelung in einem Dialysegefäß zu erkennen. Wiederum ist der Stapel 5 aufgebaut aus sehr dünnen, submikroporösen Häuten 1 mit planebenen Oberflächen, abwechselnd mit dünnen, undurchlässigen Platten 2 mit durchgängig gerillten Oberflächen 3 im Sinne einer Ausbildung senkrechter Wände 4.

Die von diesen Wänden 4 gebildete Kante des Stapels ist eingefasst von Stützen 7, die ebenfalls porös oder durchbrochen sein können. Im allgemeinen werden diese Stützen 7 aus sehr dünnem Kunststoff bestehen. Diese Stützen 7 sind Formstücke, die aus einer Trennwand 6 und einer Winkelschiene bestehen, welche die Schenkel 8 und 9 hat. Diese Stütze 7 kann einstückig mit dem Dialysatorbehälter 15 sein, wie aus Figur 6 hervorgeht. Sowohl aus Figur 1 wie aus Figur 2 ist zu erkennen, daß der neue Dialysator eine ununterbrochene Querstromdialyse möglich macht, indem er dauernd statistisch gleichförmig von zwei Ansichtsflächen her in seinem ganzen Volumen beaufschlag ist.

Man erkennt ferner aus den Figuren 3 - 5, daß die gerillten Platten in verschiedener Weise profiliert sein können, um sich den unterschiedlichen Anwendungszwecken anzupassen. Nach Figur 3 sind die Platten 3 mit im Querschnitt dreieckigen Rillen 14 versehen, welche Flanken 16 haben. Die Breite 17 der Rillen wird im allgemeinen doppelt so groß gewählt wie die Höhe 18. Für viele Dialyse Zwecke hat sich eine Breite 17 von etwa 250 Micron = 0,25 mm empfohlen.

In Figur 4 erkennt man als weiteres Beispiel Rillenplatten 2 mit eckigen Rillen 11 von etwa trapezförmigem Querschnitt und planebenen Oberflächen 12.

In Figur 5 sind Rillenplatten 10 als Weiterentwicklung der Platten 2 dargestellt, die auf der Ober- und Unterseite mit quereinander verlaufenden Rillen 3 und 3a versehen sind.

In Figur 6 erkennt man einen Behälter 15, in welchem mittels der Stützwände 7 vier flüssigkeitsdicht voneinander getrennte Abteile 19 gebildet sind. Die Dialyseflüssigkeiten werden in diese Abteile 19 mittels Stützen 20 eingeleitet bzw. auf der entgegengesetzten Seite aus den dort gebildeten Abteilen 19 abgeleitet.

Der neue Dialysator aus gestapelten Membranen ist zufolge seines einfachen Aufbaues der Massenfertigung in weitgehend angepassten Bauarten zugänglich. Diese Anpassungsfähigkeit bezieht sich auf die Auswahl der Baustoffe, welche im allgemeinen Kunststoffe sein werden. Die Platten 2 bzw. 10 können auch aus entsprechend unempfindlichen Metallfolien hergestellt sein, vor allem dann, wenn es darauf ankommt, narrensicher die Membranhäute 1 von den undurchlässigen Platten 2 bzw. 10 zu unterscheiden.

Ferner hat der neue Dialysator aus gestapelten Membranen den Vorzug, daß er in jedem Fall leicht und sicher auch von Ungeübten aufgebaut werden kann und sich äußerst leicht reinigen läßt.



Die Größe der neuen Dialysatoren ist nur begrenzt von der Empfindlichkeit ihrer empfindlichsten Teile, nämlich der Membranhäute 1. Diese lassen sich in Größen von 1 qm und wesentlich mehr herstellen und stapeln.

Im Betrieb ist der neue Dialysator keinen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Seine Wirtschaftlichkeit und seine Größe hängt im einzelnen Fall nur von seinem inneren Strömungswiderstand ab sowie davon, unter welchem Überdruck die Membranen 1 beansprucht werden können. Da diese Membranen auf äußerst kurzen Strecken und noch dazu rasterartig durch die benachbarten Rillenkuppen gehalten sind, können die neuen Dialysatoren unter ziemlich hohem Überdruck und/oder mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten der Dialyseflüssigkeit belastet werden.

In dem Ausführungsbeispiel der Zeichnung sind die einander parallelen Rillen der undurchlässigen Platten 2 bzw. 10 in einem Verlauf parallel zueinander und parallel zu den Kanten der Membranen 1 gezeichnet worden. Diese Ausführung ergibt die einfachste Stapelung und die übersichtlichste Betriebsweise. Man kann die Rillen jedoch auch wellenförmig führen oder in Ausnahmefällen diagonal zu den Kanten anordnen, sofern das Dialysegefäß entsprechend geformt ist, was durch handwerksmäßige Maßnahmen möglich ist. Eine statistisch gleichförmige Belastung zum Zweck einer in allen Teilen des Stapels gleichmäßigen Dialyse bei geringstem Widerstand wird jedoch erfahrungsgemäß bei der Ausbildung nach der Zeichnung erreicht.

Sehr vorteilhaft ist der neue Dialysator aus gestapelten Membranen mit Bezug auf die Überwachung seines Betriebes. Selbst wenig Geübte vermögen bei Beobachtung des Flüssigkeitsstandes bzw. des Ein- und Ausflusses von Dialyseflüssigkeit in den einander gegenüberliegenden Behältern zu erkennen, ob die Dialyse ordnungsgemäß verläuft. Sofern man sich nicht auf eine unmittelbare Beobachtung beschränken will oder aber wenn die Dialyse in geschlossenen Gefäßen vor sich gehen soll, können beliebig fein anzeigende Strömungsmesser in die Zu- und Abströmstutzen 20 eingeführt werden, um einerseits den gleichhohen Zu- und Abfluß einer einzelnen Dialyseflüssigkeit anzuzeigen, aber auch das proportionale Verhältnis der beiden Dialyseflüssigkeiten, wenn diese mit unterschiedlichem Druck oder unterschiedlicher Geschwindigkeit durch ihre vorbestimmte Rillengruppe geführt werden.

9

### Patentansprüche

- 1.) Dialysator aus gestapelten Membranen, dadurch gekennzeichnet, daß sehr dünne, submikroporöse Häute (1) mit planebenen Oberflächen abwechselnd mit ähnlich dünnen undurchlässigen Platten (2) mit durchgängig gerillten Oberflächen (3) zu einem Membranfilter (5) gestapelt sind, indem die Platten (2) mit deren Öffnungen gegeneinandergerichtet und gegeneinandergerichteten Rillen (3) aufeinandergelegt sind und jede Wand (4) des Stapels (5) gegenüber den anderen Wänden (4) mittels Trennwänden (7-9) flüssigkeitsdicht abgeschlossen auf ihrer vollen Fläche (4) gleichförmig von Flüssigkeit beaufschlagt einen Teil eines Behälters (15) für eine ununterbrochene Querstromdialyse bildet.
- 2.) Dialysator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Häute (1) und die Rillenplatten (2) gleichgroß und von einfacher geometrischer Form mit senkrechten Wänden (4) ausgebildet sind.
- 3.) Dialysator nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sein dialysierender Teil (5) nur aus zwei Bauteilen besteht, nämlich den Dialysehäuten (1) und einer Art gegeneinander versetzt angeordneten Rillenplatten (2).

- 4.) Dialysator nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch Rillenplatten (10), die auf der Ober- und Unterseite mit quer zueinander verlaufenden Rillen (3 u. 3a) versehen sind.
- 5.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillenplatten (2) im Querschnitt dreieckige Rillen (14) mit Flanken (16) aufweisen.
- 6.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillenplatten (2) eckige Rillen (11) von etwa trapezförmigem Querschnitt haben und planebene Oberflächen (12).
- 7.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Halterung des Membranfilterstapels (5) Stützen (7) mit Winkelschienen (9) und flüssigkeitsdichten Wänden (6) dienen.
- 8.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelschienen (9) zur Schaffung einer Flüssigkeitsverbindung mit dem von ihnen eingefassten Teilen der Rillen (3) flüssigkeitsdurchlässig sind.
- 9.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß alle Bauteile des Membrandialysators aus Kunststoffen bestehen.
- 10.) Dialysator nach den Ansprüchen 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (15) mit den Trennwänden (6) sowie den Stützen (7) aus Winkelschienen (8,9) einstückig ist.

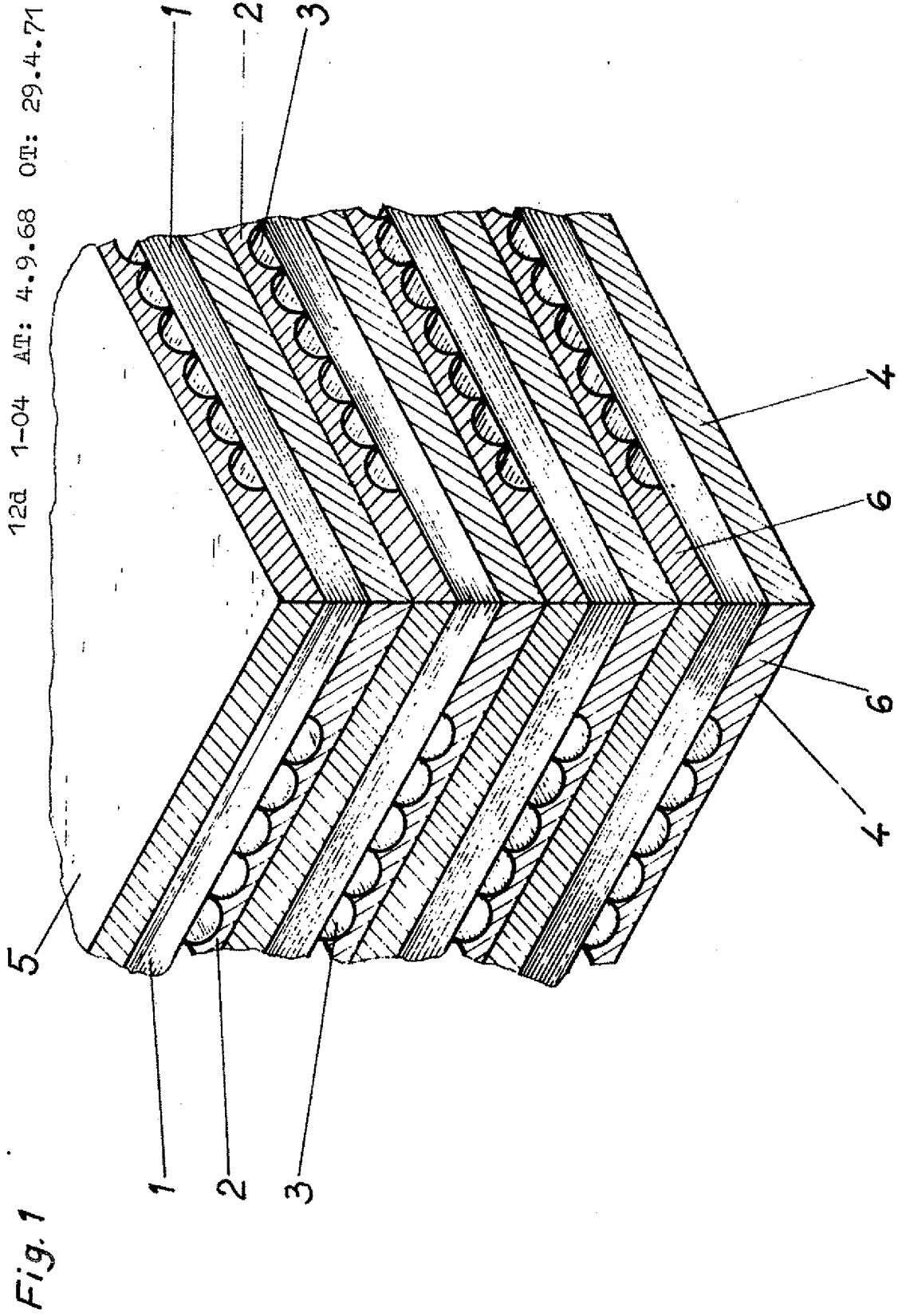


Fig. 2

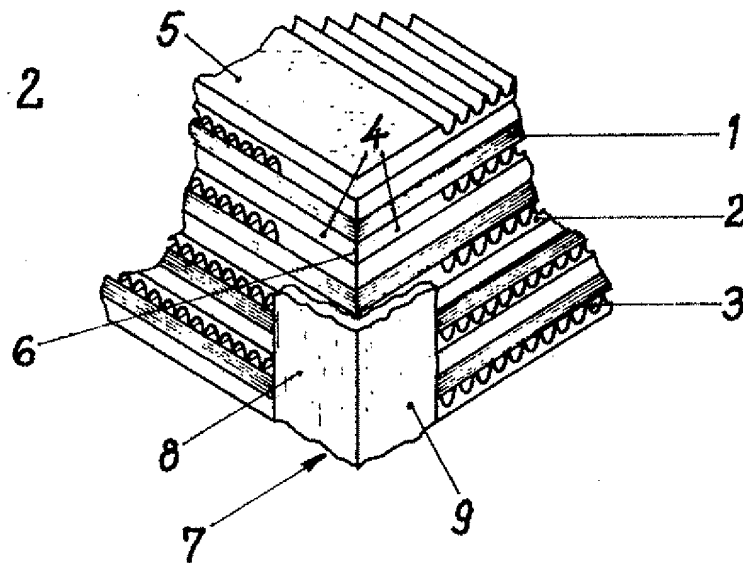


Fig. 3

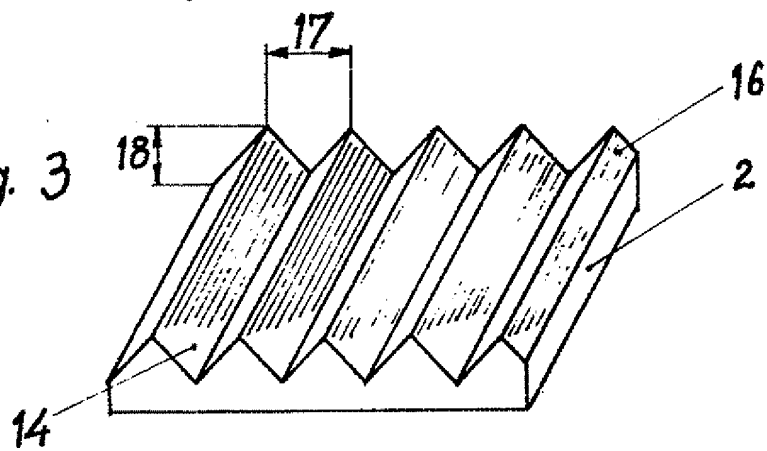


Fig. 4

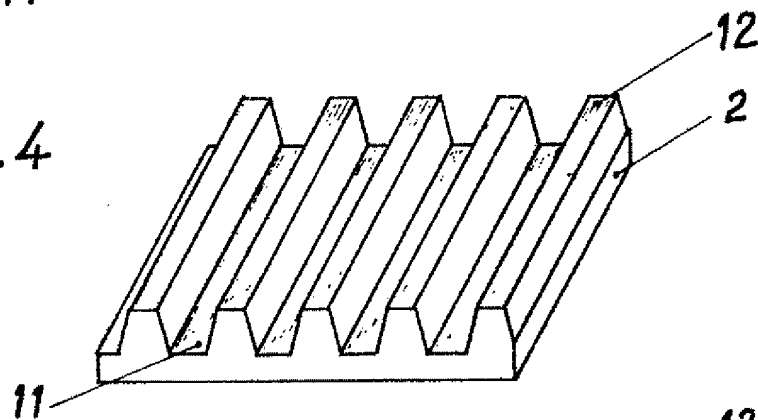
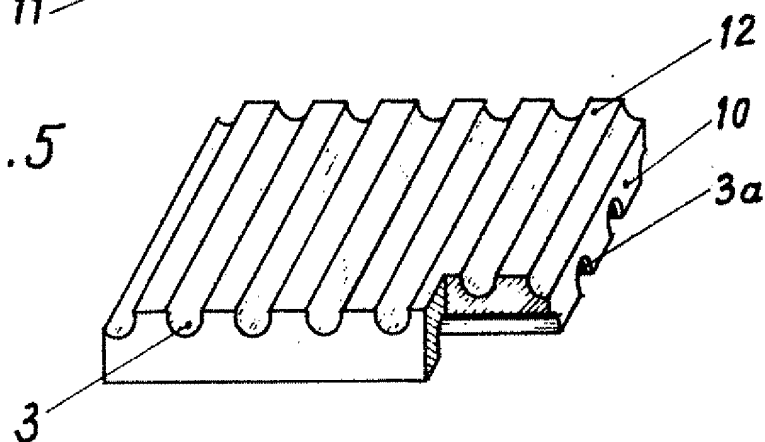


Fig.5



A.

